



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】治具を用いて複数の端子を立てた状態で整列させる工程、基板に形成された導体部分を前記整列された各端子の接合端に接触させるべく前記基板を前記治具上に重ね合わせる工程、及び前記導体部分と前記接合端との間に介在されるろう材を溶融させることにより前記導体部分と前記端子とをろう付けする工程を含む端子付き基板の製造方法において使用される前記治具であって、

その治具は前記各端子を挿入するための複数の凹部が形成された整列面を有し、かつ前記各端子の接合端はその整列面から少なくとも完全フィレットが形成されうる量だけ浮いた状態で保持されることを特徴とする端子付き基板製造用治具。

【請求項2】耐熱性材料からなりかつその内部に空洞を有することを特徴とした請求項1に記載の端子付き基板製造用治具。

【請求項3】前記治具を2つ用いて互いの整列面を対向させて配置する場合において、両治具同士を分離不能に位置決め固定するための位置決め固定機構を、前記両治具の少なくともいずれか一方に設けた請求項1または2に記載の端子付き基板製造用治具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、端子付き基板を製造する際に用いる治具に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、基板の片面または両面に形成されたパッドに対して複数のピンをはんだ付けにより接合する端子付き基板の製造方法がいくつか提案されている。その際、例えばシート状間隔保持具に複数のピンを整列状態で保持させたものが使用されることがある。しかし、ピンの種類によっては、このような状態で部品を供給できない場合がある。従って、ばらばらの状態で供給されるピンを、専用の治具を用いて整列させることが必要とされる。このような場合の端子付き基板の製造方法の一例を図10～図12に基づいて説明する。

【0003】まず、整列面82に複数の凹部83を備える整列用治具81を用意する。この治具81の凹部83にピン84の非接合端84b側を挿入し、接合端84a側を整列面82を上側に向ける。次に、あらかじめパッド85にクリームはんだ86が印刷されている基板87を用意し、それを治具81上に重ね合わせる。そのとき、各パッド85に各接合端84aを接触させる。次に、各ピン84が仮固定されている前記基板87をリフロー用治具88に移し替え、同治具88ごとリフロー炉内にセットする。そして、はんだS1が溶融する温度に加熱し、各パッド85と各ピン84とをはんだ付けすることにより、端子付き基板を製造していた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来技術において、ピン84は治具81、88に殆ど埋没した状態になるため（図11、図12）、リフローにより溶融したはんだS1は十分に回り込むことができない。ゆえに、不完全な形状のフィレットが形成されやすいという問題があった。従って、パッド85とピン84との接合強度が弱くなり、高い信頼性が確保されにくかった。

【0005】本発明は上記の課題を解決するためなされたものであり、その目的は、信頼性の高い端子付き基板を確実に製造することができる端子付き基板製造用治具を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、治具を用いて複数の端子を立てた状態で整列させる工程、基板に形成された導体部分を前記整列された各端子の接合端に接触させるべく前記基板を前記治具上に重ね合わせる工程、及び前記導体部分と前記接合端との間に介在されるろう材を溶融させることにより前記導体部分と前記端子とをろう付けする工程を含む端子付き基板の製造方法において使用される前記治具であって、その治具は前記各端子を挿入するための複数の凹部が形成された整列面を有し、かつ前記各端子の接合端はその整列面から少なくとも完全フィレットが形成されうる量だけ浮いた状態で保持されることを特徴とする端子付き基板製造用治具をその要旨とする。

【0007】請求項2に記載の発明は、請求項1において、耐熱性材料からなりかつその内部に空洞を有するとした。請求項3に記載の発明では、請求項1または2において、前記治具を2つ用いて互いの整列面を対向させて配置する場合において、両治具同士を分離不能に位置決め固定するための位置決め固定機構を、前記両治具の少なくともいずれか一方に設けることとした。

【0008】以下、本発明の「作用」を説明する。請求項1に記載の発明によると、複数の凹部に端子が挿入されることにより、各端子が立った状態で整列する。また、このとき端子の接合端は整列用治具の整列面から完全フィレットが形成されうる量だけ浮いた状態にもなるので、ろう付け工程の際に溶融したろう材は、整列面に邪魔されることなく十分に回り込むことができる。そのため、導体部分と端子との間に確実に完全フィレットが形成される。よって、導体部分と端子との間の接合強度が強くなり、端子付き基板に高い信頼性が確保される。

【0009】請求項2に記載の発明によると、耐熱性を有する材料であると、整列用治具としてのみならずろう付け用治具としても使用することができる。従って、治具の移し替え作業が不要になり、その分だけ作業効率が向上する。また、内部に空洞があると、熱容量の減少により全体として熱しやすく冷めやすくなる。そのため、ろう付けに要する時間を短縮することができ、その分だ

け作業効率が向上する。

【0010】請求項3に記載の発明によると、位置決め固定機構によって両治具同士が分離不能に位置決め固定されることから、例えば対向させて配置した状態の両治具を反転させたときでも両治具同士のずれが防止される。従って、両面一括ろう付け工程を確実に行うことができ、それに付随して作業効率の向上を図ることができる。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

【第1の実施形態】以下、本発明を具体化した実施形態1の変換モジュール及び治具を用いたその製造方法を図1～図5に基づき詳細に説明する。

【0012】まず最初に、端子付き基板としての変換モジュール1の構造を説明する。図1～図3に示されるように、変換基板2のみからなる本実施形態の変換モジュール1は、半導体パッケージとしてのPGA21を信号変換したうえでマザーボードMBに搭載するためのものである。

【0013】変換基板2の主要部分を構成する両面板14は、矩形状かつリジッドなものであって、導体層を表裏両面に2層有している。両面板14の第1の領域には、第1のパッド5、第2のパッド4、配線パターン6及びミニバイアホール8が形成されている。一方、横方向に延出した両面板14の第2の領域には、矩形状をした電子部品接続用のパッド9、10がそれぞれ形成されている。パッド9はDIP（デュアルインラインパッケージ）11を表面実装するためのものである。パッド10はチップ抵抗12を表面実装するためのものである。前記パッド10は両面板14の下面側にも形成されている。チップ抵抗12及びDIP11は、対応するパッド9、10に対していずれもはんだS1を介して接合されている。

【0014】図3に示されるように、この両面板14の表層にある配線パターン6は、第1及び第2のパッド4、5とミニバイアホール8のランドとを電気的に接続している。この他、配線パターンのうちのあるもの（図示略）は、パッド4、5と電子部品11、12との間、または電子部品11、12同士の間を電気的に接続している。

【0015】図3に示されるように、第2の導体部分としての第2のパッド4は両面板14の表面側に形成され、第1の導体部分としての第1のパッド5は両面板14の裏面側に形成されている。導体部分である両パッド4、5は円形状であり、千鳥状に配置されている。前記両パッド4、5は、両面板14を厚さ方向に投影したときに重なり合う位置関係に形成されている。両面板14の表層には、所定箇所に開口部17aを有するソルダーレジスト17が設けられている。パッド4、5は外周部を除いて開口部17aから露出している。即ち、両パッ

ド4、5の直径D5（本実施形態では1.1mm）は開口部17aの直径D4（本実施形態では1.0mm）よりも大きくなっている。このようにするとパッド4、5が剥離しにくくなるからである。なお、前記電子部品接続用のパッド9、10も開口部17aから露出している。配線パターン6及びミニバイアホール8のランドは、ソルダーレジスト17から露出しておらず、同ソルダーレジスト17によって保護されている。

【0016】図3等に示されるように、この両面板14の表面側には、第2の端子としてのめす型ソケット状ピン15が多数表面実装されている。一方、その裏面側には、第1の端子としてのおす型ピン16が多数表面実装されている。両ピン15、16の数は、本実施形態では200個～500個程度である。めす型ソケット状ピン15は略円筒状の部材であり、その先端面には挿通穴15aが形成されている。めす型ソケット状ピン15の挿通穴15aには、PGA21の下面から突出するI/Oピン24が挿抜可能に嵌挿される。めす型ソケット状ピン15の先端には、I/Oピン24の挿抜を容易ならしめるためにテーパ部15bが形成されている。このテーパ部15bは先端側に行くほど広がっている。めす型ソケット状ピン15の基端面は、第2のパッド4にはんだ付けされている。そして、めす型ソケット状ピン15の基端部周面及びパッド4の表面には、はんだS1により完全フィレットが形成されている。

【0017】図3等に示されるように、各おす型ピン16はネイルヘッド状に形成されている。かかる形状を採用したのは、基端側にネイルヘッド部16aがあるとおす型ピン16の抜け止めが図られるため接合強度が向上し、ひいては高い信頼性が確保されるからである。前記ネイルヘッド部16aは、第1のパッド5にはんだ付けされている。その結果、おす型ピン16の基端部周面及びパッド5の表面には、はんだS1により完全フィレットが形成されている。なお、ネイルヘッド部16aの直径D3は、ソルダーレジスト17の開口部17aの直径D4よりも小さいことが好ましい（図5参照）。その理由は、接合部分に完全フィレットを確実に形成することで、高い接合強度を得るためである。本実施形態では具体的には、ネイルヘッド部16aの直径D3を0.7mm、開口部17aの直径D4を1.0mmに設定している。また、おす型ピン16においてネイルヘッド部16aの長さL4を0.2mm、おす型ピン16の軸部16bの長さL5を5.5mm、軸部16bの直径D2を0.45mm、おす型ピン16の全長L1を5.7mmに設定している。さらに、めす型ソケット状ピン15の基端部の直径も、上記と同様の理由により、ソルダーレジスト17の開口部17aの直径D4よりも小さいことが好ましい。

【0018】図3に示されるように、ミニバイアホール8は両面板14の表裏を貫通するように形成されてい

る。それにより、両面板14の表面側にある導体層（配線パターン6等）と、両面板14の裏面側にある導体層（配線パターン6等）とが導通されている。ここで、ミニバイアホール8とは、ピン嵌挿を目的とした通常のバイアホール（直径0.4mm～0.8mm）よりも小径であって、表裏の導通を図ることのみを目的としたものを指す。本実施形態においては、具体的には直径200μm程度のミニバイアホール8を形成している。

【0019】図1に示されるように、マザーボードMBにはあらかじめ固定ソケット25がはんだ付けによって脱着不能に固定されている。固定ソケット25は多数のめす型ソケット状ピン26を備える。使用時において、前記変換モジュール1の備えるおす型ピン16は、これらの固定ソケット25の挿通穴に挿抜可能に嵌挿される。なお、部品交換を行う際の便宜を図るため、当該接続部位にははんだ付けがなされない。

【0020】一方、半導体パッケージであるPGA21は、両面板14の上面側に搭載される。このとき、PGA21のI/Oピン24は、めす型ソケット状ピン15の挿通穴15aに挿抜可能に嵌挿される。そして、このときPGA21側とマザーボードMB側とが変換モジュール1を介して電氣的に接続される。従って、信号等はPGA21とマザーボードMBとの間を行き交うことが可能となる。その際、信号等が両面板14の電子部品11、12によって適宜変換されることにより、PGA21本来の機能が充分に発揮される状態となる。

【0021】次に、上記のような変換モジュール1の製造にあたって使用される整列用治具31の構造を説明する。図4に示されるように、この整列用治具31は複数の部材からなる。即ち、この整列用治具31は、下治具片32と中治具片33と上治具片34と位置決め固定用治具片35とからなる。下治具片32の上面側には中治具片33が分離不能に配置されている。中治具片33の上面側には上治具片34が分離可能に配置されている。位置決め固定用治具片35は、上治具片34の取り外し時に中治具片33の上面側に着脱可能に配置されるようになっている。

【0022】下治具片32、中治具片33及び位置決め固定用治具片35は、いずれも耐熱性材料からなることが好ましい。その理由は、耐熱性を有していれば整列用治具31としてのみならずリフロー用治具としても使用することができるからである。具体的にいうと、本実施形態では、アルミニウムやステンレス等の金属材料を使用している。なお、窒化アルミニウム、アルミナ、窒化珪素、炭化珪素等のセラミックス材料であってもよい。

【0023】また、下治具片32及び中治具片33は、その内部にそれぞれ空洞36を有していることが好ましい。その理由は、空洞36があると熱容量の減少により全体として熱しやすく冷めやすくなるため、リフローに要する時間を短縮することができ、ひいては作業効率の

向上につながるからである。

【0024】中治具片33の上面（即ち整列面33a）における複数箇所には、各おす型ピン16を挿入するための複数の凹部37が形成されている。この凹部37は例えば断面円形状である。凹部37の内径D1は、おす型ピン16の軸部16bの直径D2よりも大きく設定され、かつおす型ピン16のネイルヘッド部16aの直径D3よりも小さく設定されている。この凹部37の深さL3は、おす型ピン16の全長L1（ここでは上記の通り5.7mm）よりも短く形成されている必要がある。従って、おす型ピン16が凹部37に挿入された場合（かつ上治具片34がない場合）には、おす型ピン16の接合端側がL2分だけ凹部37から突出する。つまり、接合端にあるネイルヘッド部16aが整列面33aから浮いた状態となる。

【0025】この場合、各おす型ピン16のネイルヘッド部16aは、整列面33aから少なくとも完全フィレットが形成されうる量L2（＝浮かせ量L2）だけ浮いた状態で保持される必要がある。完全フィレットとは、図5に示されるように潰れておらず裾野状をしたフィレットを指す。また、同図によると、リフローにより溶融したはんだS1が十分に回り込み、ネイルヘッド部16aを完全に包み込んでいる。本実施形態の場合、完全フィレットの底部から頂部までの高さは約0.5mmになる。従って、前記浮かせ量L2は少なくともこの値以上である必要がある。具体的にいうと、形成されるべき完全フィレットの高さが約0.5mmである場合、前記浮かせ量L2は0.6mm～5.0mmがよく、1.0mm～3.0mmがさらによく、1.5mm～2.0mmが特によい。ただし、浮かせ量L2が長くなりすぎると凹部37の深さL3が浅くなるため、位置決めがしにくくなり、位置ずれが生じやすくなるおそれがある。従って、本実施形態ではL2＝1.5mm、L3＝4.2mmに設定している。別の言い方をすると、浮かせ量L2はおす型ピン16の全長L1の1/2以下であることがよい。なお、完全フィレットの高さが0.5mmよりも大きくなる場合にはそれに付随してL2の好適範囲も大きな値にシフトし、逆に0.5mmよりも小さくなる場合にはそれに付随してL2の好適範囲も小さな値にシフトする傾向にある。

【0026】上治具片34において前記凹部37に対応する箇所には、テーパ状の貫通孔38が形成されている。これらの貫通孔38は上面側に向かって広がっており、その最大径はネイルヘッド部16aの直径D3よりも大きくなっている。従って、ばらばらの状態で供給されてくるおす型ピン16は、これらの貫通孔38があることによって凹部37内にスムーズに案内される。このとき、おす型ピン16はネイルヘッド部16aが上を向いた状態となる。

【0027】位置決め固定用治具片35は、変換基板2とほぼ同サイズをした枠状の部材である。位置決め固定

用治具片35には空洞36が設けられていてもよい。位置決め固定用治具片35の内周面側には、変換基板2を嵌合した状態で位置決め固定するための矩形状の段部39が形成されている。変換基板2をこの位置決め固定用治具片35に嵌合すると、変換基板2は整列面33aと一定の間隔を隔てて水平に支持される。つまり、この位置決め固定用治具片35はスペーサとしての役割を有する。

【0028】同位置決め固定用治具片35はガイド部40を備えている。変換基板2は、このガイド部40によってガイドされつつ嵌合する。その結果、変換基板2は水平方向に移動不能な状態となり、位置決め固定が図られる。つまり、この位置決め固定治具片35はガイドとしての役割も有する。

【0029】次に、この変換モジュール1を製造する方法を図4(a)～図4(e)に基づいて説明する。まず、ガラスエポキシ絶縁基板の両面に銅箔を貼着した銅張積層板を出発材料とし、レジストを形成したうえで銅箔のエッチングを行う。その結果、絶縁基板両面にパッド4、5、9、10及び配線パターン6を形成する。次いで、ミニバイアホール8を形成するための貫通孔(直径約200μm)をドリル等を用いて穴あけする。さらに、触媒核を付与した後に無電解銅めっきを行うことで、ミニバイアホール8を形成する。この後、絶縁基板両面にソルダーレジスト17を形成する。なお、ガラスエポキシ製の絶縁基板に代えて、ガラスポリイミド製の絶縁基板を選択してもよい。

【0030】続く第1のはんだ印刷工程では、スクリーン印刷の手法によって、第1の面側にある第1のパッド5上にクリームはんだ18をあらかじめ片面印刷しておく。クリームはんだ18の印刷は、スクリーン印刷以外の手法によってなされてもよい。クリームはんだ18としては、例えば共晶はんだ(Pb:Sn=37:63、融点183℃)S1の粉末をベヒクルに分散させてなるもの等が使用される。

【0031】次の工程では、第1の端子であるおす型ピン16のネイルヘッド部16aを整列用治具31の整列面33aから浮かせた状態で整列させる(おす型ピン整列工程)。具体的には以下の手順による。まず、上治具片34を取り付けた整列用治具31に対して、上方からおす型ピン16をばらばらの状態で供給する。そのとき、整列用治具31を水平方向に揺動させておくことがよい。このようにすると、おす型ピン16の軸部16bが凹部37内に入り込み、おす型ピン16が立った状態となる(図4(a)参照)。次に、上治具片34を取り外す(図4(b)参照)。すると、整列用治具31の整列面33aからおす型ピン16のネイルヘッド部16aが浮き上がった状態となる。この後、位置決め固定用治具片35を中治具片33上に配置する。

【0032】次の変換基板重ね合わせ工程では、第1の

面側の第1のパッド5を、整列されたおす型ピン16のネイルヘッド部16aの端面に接触させるべく、整列用治具31上に変換基板2を重ね合わせる(図4(c)参照)。つまり、位置決め固定治具片35の段部39に変換基板2を支持させる。このとき、変換基板2は位置決め固定治具片35のガイド部40によってガイドされつつ嵌合する。各パッド5上にはクリームはんだ18が印刷されているので、その粘着力によりおす型ピン16のネイルヘッド部16aがパッド5に対して仮固定される。

【0033】次の第2のはんだ印刷工程では、変換基板2における第2の面側にある第2のパッド5に、ろう材としてのはんだS1をはんだクリーム18の状態ですクリーン印刷する(図4(d)参照)。このとき、変換基板2における第1の面側には多数のおす型ピン16が存在しているため、変換基板2はいわば多くの点において支持されている。従って、第2の面側のパッド4にクリームはんだ18を印刷したときでもその印圧は各おす型ピン16に分散されてしまうため、印圧が一箇所に集中するようなことは避けられる。

【0034】次の工程では、変換基板2の第2の面側にある第2のパッド4にめす型ソケット状ピン15の接合端を接触させる。なお、本実施形態では、シート状かつ樹脂製の間隔保持具19によりめす型ソケット状ピン15を保持した状態で供給している。

【0035】次の両面一括リフロー工程では、変換基板2を整列用治具31ごと加熱することでリフローを行い、クリームはんだ18を溶融させる(図4(e)参照)。その結果、第1のパッド5とおす型ピン16とがはんだ付けされ、かつ第2のパッド4とめす型ソケット状ピン15とがはんだ付けされる。

【0036】この後、電子部品11、12をそれぞれのパッド9、10に対して個別にはんだ付けすることにより、所望の変換モジュール1が完成する。なお、電子部品接続用のパッド9、10にもクリームはんだ18を印刷しておき、前記両面一括リフロー工程においてめす型ソケット状ピン15等と同時にはんだ付けしてもよい。

【0037】このようにして作製された変換モジュール1にPGA21を搭載したものを、マザーボードMBの固定ソケット25に搭載すれば、PGA21を高速で動作させることができる。

【0038】さて、以下に本実施形態において特徴的な作用効果を列挙する。

(イ) 本実施形態の整列用治具31を用いて製造される変換モジュール1は、変換基板2が両面板14からなるものである。このため、多層板からなる従来のものに比べて確実に構成が単純になる。また、ピン嵌挿用である通常のバイアホールを形成する必要がなく、表裏導通用のミニバイアホール8のみの形成で足りるため、これによっても構成が単純になる。ゆえに、以上の2つのこと

から低コストな変換モジュール1とすることができる。さらに、ピン嵌挿用のパイアホール形成が不要になることで、変換基板2の主要部分を構成する両面板14の外形寸法を小さくすることができる。このため、コンパクトな変換モジュール1を得ることができる。

【0039】(ロ) この実施形態の整列用治具31によると、複数の凹部37におす型ピン16が挿入されることにより、各おす型ピン16が立った状態で整列する。また、このときおす型ピン16のネイルヘッド部16aは、整列用治具31の整列面33aから完全フィレットが形成されうる量L2だけ浮いた状態にもなる。ゆえに、はんだ付け工程の際に溶融したはんだS1は整列面33aに邪魔されることなく、ネイルヘッド部16aの下側まで十分に回り込むことができる。そのため、第1のパッド5とおす型ピン16との間に確実に完全フィレットが形成される。よって、第1のパッド5とおす型ピン16との間の接合強度が強くなり、変換モジュール1に高い信頼性を確保することができる。

【0040】(ハ) この実施形態の整列用治具31は耐熱性を有する材料からなるものであるため、整列用治具としてのみならずリフロー用治具としても使用することができる。従って、はんだ付け工程前における治具の移し替え作業が不要になり、その分だけ作業効率が向上する。また、この整列用治具31の内部には空洞36があることから、熱容量の減少により全体として熱しやすく冷めやすくなる。そのため、リフロー工程に要する時間を短縮することができ、その分だけ作業効率が向上する。

〔第2の実施形態〕次に、本発明を具体化した第2の実施形態の変換モジュール1の製造方法を図6に基づき詳細に説明する。

【0041】ここでは、前記実施形態の整列用治具31に加えて、もう一つ整列用治具41を使用する点が異なっている。これ以降、前者を第1の整列用治具31と呼び、後者を第2の整列用治具41と呼ぶ。

【0042】図6(b)等示されるように、第2の整列用治具41は下治具片42と上治具片44とからなる。下治具片42の複数箇所には凹部43が形成されている。一方、上治具片44において凹部43に対応する箇所には、同じく凹部45が形成されている。各凹部45は整列面44aである上面において開口している。下治具片42に形成された凹部43内には、めす型ソケット状ピン15の接合端側が収容される。上治具片44に形成された凹部45内には、めす型ソケット状ピン15の非接合端側が収容される。従って、凹部45の内径のほうが凹部43の内径よりも大きく形成されている。なお、かかる下治具片42や上治具片44について空洞36を設けてもよい。

【0043】まず最初の工程では、図6(a)～図6

(d)に従って、第2の端子であるめす型ソケット状ピン

ン15の接合端を第2の整列用治具41の整列面44aから浮かせた状態で整列させておく。より具体的にいうと次の手順になる。下治具片42の上方からばらばらの状態のめす型ソケット状ピン15を供給し、凹部43内にその非接合端側を入り込ませる(図6(a)参照)。このとき、各めす型ソケット状ピン15は立った状態となる。次に、下治具片42上に上治具片44を重ね合わせるとともに(図6(b)参照)、それらを反転した後(図6(c)参照)、下治具片42のみを取り除く(図6(d)参照)。

【0044】一方、実施形態1において示した手順に従い、第1のはんだ印刷工程、おす型ピン整列工程、変換基板重ね合わせ工程及び第2のはんだ印刷工程を実施し、図6(e)のような状態としておく。

【0045】次の反転工程では、第2のパッド4をめす型ソケット状ピン15の接合端に接触させるべく、変換基板2を第1の整列用治具31ごと反転させかつそれらを第2の整列用治具41に重ね合わせる(図6(f)参照)。このとき、2つの整列用治具31、41の整列面33a、44aは互いに対向した状態となる。本実施形態の位置決め固定用治具片46は、実施形態1のときよりも長いガイド部40を備えている。よって、ガイド部40の上面が第2の整列用治具41の整列面44aに当接することで、整列面44aに対して変換基板2が一定間隔にかつ水平に保持される。即ち、この位置決め固定用治具片46は、変換基板2と第1の整列用治具31との間のスペーサとして機能するばかりでなく、変換基板2と第2の整列用治具41との間のスペーサとしても機能する。

【0046】なお、両整列用治具31、41は、位置決め固定機構としてのフック状の位置決め固定片47によって分離不能に位置決め固定される。かかる位置決め固定片47は、両整列用治具31、41の少なくともいずれか一方に設けられている。従って、反転時において両整列用治具31、41同士のずれが防止される。また、反転時においては変換基板2自体がいわば押さえの役割を果たし、各おす型ピン16の脱落を防止する。なお、位置決め固定機構としては、上記のフック構造に限定されることはなく、例えば凹凸同士による嵌脱構造などを採用してもよい。また、位置決め固定機構は第1の整列用治具31側に設けられていてもよく、第2の整列用治具41に設けられていてもよく、両方31、41に設けられていてもよい。さらに、かかる位置決め固定機構は整列用治具31、41と別体であってもよい。

【0047】このような反転工程の後、変換基板2を整列用治具31、41ごと加熱することで両面一括リフローを行い、クリームはんだ18を溶融させる。その結果、第1のパッド5とおす型ピン16とがはんだ付けされ、かつ第2のパッド4とめす型ソケット状ピン15とがはんだ付けされる。この後、電子部品11、12をそ

10

20

30

40

50

れぞれのパッド9、10に対して個別にはんだ付けすることにより、所望の変換モジュール1が完成する。

【0048】さて、以下に本実施形態において特徴的な作用効果を列挙する。

(イ) 本実施形態は第1の実施形態と基本的な部分が共通しているため、実施形態1で述べたイ、ロ、ハの各作用効果を奏することはいうまでもない。

【0049】(ロ) 本実施形態では、さらに位置決め固定機構である位置決め固定片47によって、両整列用治具31、41同士が分離不能に位置決め固定されるようになっている。従って、対向させて配置した状態の両整列用治具31、41を反転させたときでも、両整列用治具31、41同士のずれが防止される。従って、両面一括はんだ付け工程を確実に行うことができる。よって、片面ずつはんだ付けを行う場合に比べて、作業効率の向上を図ることができる。また、第2の整列用治具41についてもめす型ソケット状ピン15を浮かせた状態で整列させているため、第1の面側のみならず第2の面側についても、確実に完全フィレットが形成されるという利点がある。

【0050】なお、本発明は上記実施形態に限定されることはなく、例えば次のような形態に変更することが可能である。

◎ 図7に示される別例の整列用治具51では、実施形態1にて示した第1の整列用治具31とは異なる形状をした位置決め固定用治具片52が採用されている。変換基板2は、その位置決め固定用治具片52に嵌合されている。従って、この治具片52は、いわば変換基板2の嵌合時におけるガイドとしての役割のみを有する。

【0051】◎ 図8に示される別例の整列用治具61においても、実施形態1にて示した第1の整列用治具31とは異なる形状をした位置決め固定用治具片62が採用されている。変換基板2はその位置決め固定用治具片62の上面に載置されている。従って、この治具片62は、いわば変換基板2と整列面33aとの間を一定間隔にするためのスペーサとしての役割のみを有する。

【0052】◎ ろう付けはんだS1を用いたはんだ付けのみに限定されることはなく、例えば銀ろう等を用いたろう付け等であっても勿論よい。

◎ 実施形態2において使用したおす型ピン16は、ネイルヘッド状に限定されることはなく、例えば単純な形状をしたものであってもよい。ただし、上述のとおりネイルヘッド状であるほうが信頼性の向上にとって有利である。

【0053】◎ 両面一括リフローにより端子をはんだ付けする実施形態1、2の方法に代え、片面ずつリフローする方法を採用してもよい。この場合、先に行うはんだ付け用のはんだS1は、後に行うはんだ付け用のはんだS1よりも高融点であることがよい。

【0054】◎ 本発明の治具31、41、51、61

を用いた製造方法は、例えば図9(a)～図9(d)に示されるような構造の変換モジュール71、73、75、77の製造に適用されてもよい。図9(a)の変換モジュール71では、第1のパッド5にネイルヘッド状のおす型ピン16がはんだ付けされ、第2のパッド4に端子としての略ボール状のバンプ72がはんだ付けされている。図9(b)の変換モジュール73では、第1のパッド5に略ボール状のバンプ72がはんだ付けされ、第2のパッド4にめす型ソケット状ピン15がはんだ付けされている。図9(c)の変換モジュール75では、第1のパッド5及び第2のパッド4に、ともにおす型ピン16がはんだ付けされている。図9(d)の変換モジュール77では、第1のパッド5及び第2のパッド4に、ともにめす型ソケット状ピン15がはんだ付けされている。なお、端子がばらばらの状態で供給される場合であれば、実施形態2のような2つの治具31、41を用いた製造方法のほうが、これら変換モジュール71、73、75、77の製造に適している。

【0055】◎ 本発明の治具31、41、51、61を用いた製造方法は、変換モジュール1、71…77以外の端子付き基板の製造に適用されても勿論よい。

◎ 空洞36の形成に代えて、例えば整列用治具31、41、51、61を構成する治具片32、33等に透孔を形成してもよい。また、前記治具片32、33等を多孔質体により形成してもよい。これらのような構成であっても、熱しやすく冷めやすいものとすることができる。なお、比熱の小さな材料を選択する場合には、空洞36等は省略されてもよい。

【0056】ここで、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほかに、前述した実施形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に列挙する。

(1) 請求項1乃至3のいずれか1項において、前記端子付き基板は半導体パッケージをマザーボードに搭載する際に信号変換等を行うための変換モジュールであり、前記端子はピン状端子であり、前記ろう付けは前記ろう材としてはんだを用いたはんだ付けであることを特徴とする端子付き基板製造用治具。

【0057】(2) 請求項1乃至3、技術的思想1のいずれか1項において、前記端子の接続端はピン状端子のネイルヘッド部であり、そのネイルヘッド部は前記整列面から0.6mm～5.0mm(さらには1.0mm～3.0mm、特には1.5mm～2.0mm)だけ浮き上がった状態で保持されることを特徴とする端子付き基板製造用治具。この構成であると、ピン状端子に位置ずれを生じさせることなく、確実に完全フィレットを形成することができる。

【0058】なお、本明細書中において使用した技術用語を次のように定義する。

「ろう材: 共晶はんだ等のように鉛及び錫を主成分として含むPb-Sn系のはんだや、Au系、In系、B

10

20

30

40

50

i系等のようなPbレスのはんだ等のような低融点のものをいうほか、銀ろう等のような高融点のものも含む。」

#### 【0059】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1, 2, 3に記載の発明によれば、信頼性の高い端子付き基板を確実に製造することができる端子付き基板製造用治具を提供することができる。

【0060】請求項2, 3に記載の発明によれば、上記効果に加え、治具の移し替え作業が不要になり、かつろう付け工程に要する時間を短縮することができるため、その分だけ作業効率の向上を図ることができる。

【0061】さらに、請求項3に記載の発明によれば、上記効果に加え、反転時における両治具同士のずれが防止されるため、両面一括ろう付け工程を確実に行うことができ、それに付随して作業効率の向上を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の治具により製造される実施形態1の変換モジュールの使用状態を示す概略図。

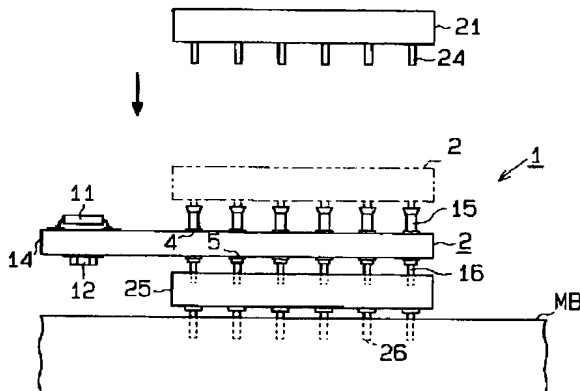
【図2】同変換モジュールを示す概略図。

【図3】同変換モジュールの要部拡大断面図。

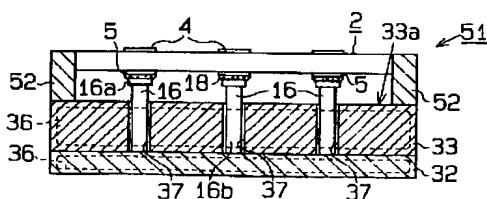
【図4】(a)～(e)は実施形態1の治具を用いた同変換モジュールの製造方法を説明するための概略断面図。

【図5】同変換モジュール及び治具の要部拡大断面図。\*

【図1】



【図7】



\*【図6】(a)～(f)は2つの治具を使用した実施形態2の変換モジュールの製造方法を説明するための概略断面図。

【図7】別例の変換モジュール製造用治具を示す概略断面図。

【図8】別例の変換モジュール製造用治具を示す概略断面図。

【図9】(a)～(d)は本発明の治具により製造可能な各種変換モジュールを示す概略図。

10 【図10】従来における変換モジュールの製造方法を説明するための要部拡大断面図。

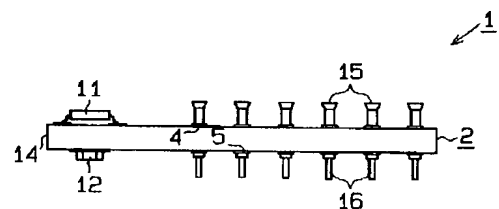
【図11】従来における変換モジュールの製造方法を説明するための要部拡大断面図。

【図12】従来における変換モジュールの製造方法を説明するための要部拡大断面図。

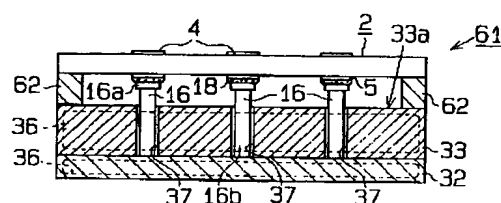
#### 【符号の説明】

1, 71, 73, 75, 77…端子付き基板としての変換モジュール、2…基板としての変換基板、4, 5…導体部分としてのパッド、15…端子としてのめす型ソケット状ピン、16…端子としてのおす型ピン、16a…接合端としてのネイルヘッド部、31, 41, 51, 61…端子付き基板製造用治具としての整列用治具、33a, 44a…整列面、37, 45…凹部、47…位置決め固定機構としての位置決め固定片、L2…完全フィレットが形成されうる量(=浮かせ量)、S1…ろう材としてのはんだ。

【図2】

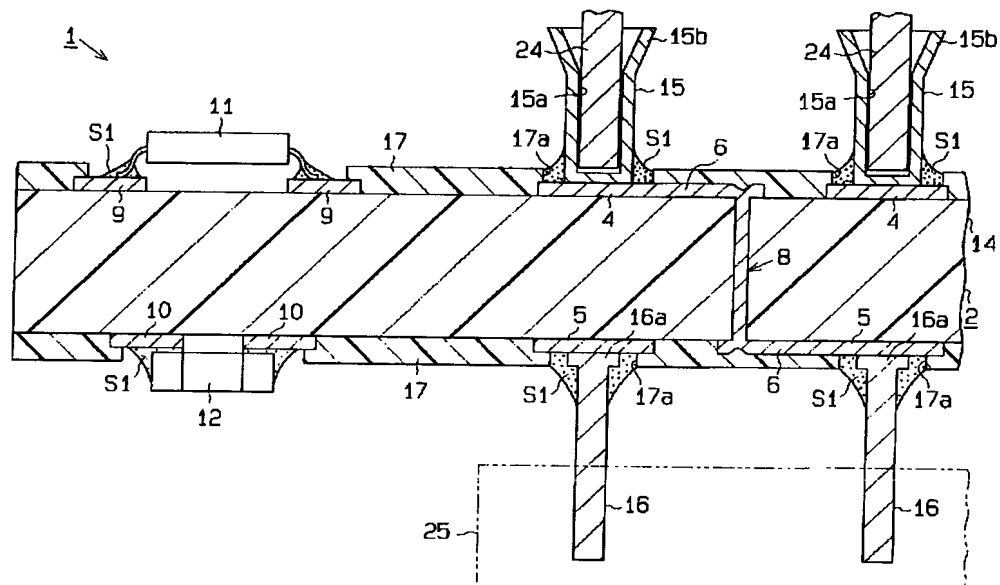


【図8】

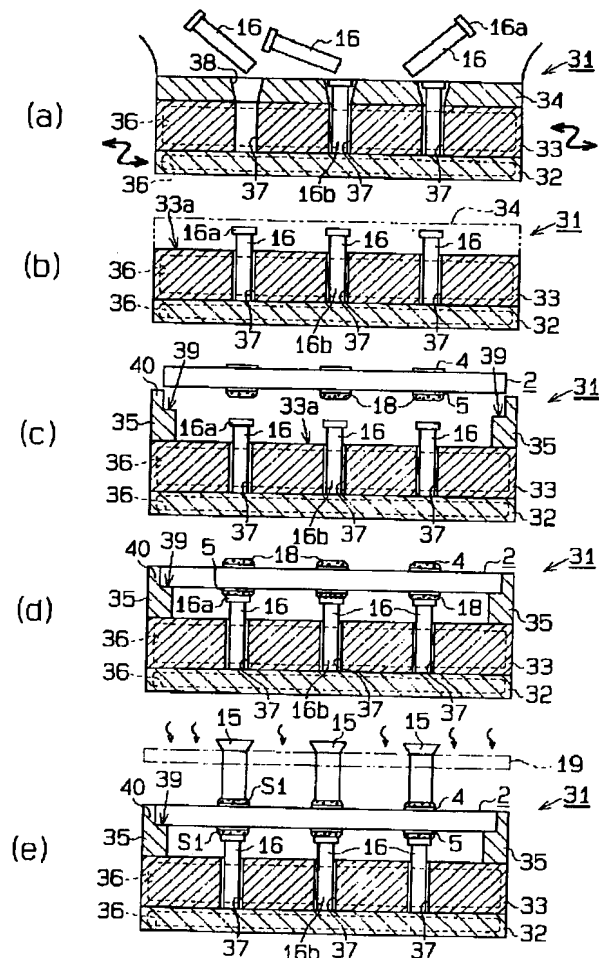




【図3】



【図4】



【図5】

